

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-186699

(43)Date of publication of application : 04.07.2000

(51)Int.Cl.

F04F 7/00

// B06B 1/06

(21)Application number : 10-361779

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 21.12.1998

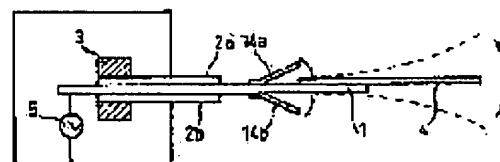
(72)Inventor : TOYODA JUNICHI

## (54) PIEZOELECTRIC BIMORPH FAN

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a piezoelectric bimorph fan in which the deterioration of blowing rate and velocity caused by contraflow is prevented, and blowing efficiency is improved.

**SOLUTION:** One end of a metal plate 1 as a bimorph elastic part is interposed between a pair of piezoelectric ceramics 2a and 2b fixed by a fixing jig 3 oppositely to each other. A main vibration plate 4 is connected to the other end of the metal plate 1. Sub-vibration plates 14a, 14b are attached to the metal plate 1 near the connection part to the vibration plate 4, for attenuating contraflow component generated at least by the vibration plate 4. Resonance frequency of the sub-vibration plates 14a, 14b is agreed with that of a piezoelectric bimorph fan. When the metal plate 1 performs bending vibration and the amplitude is increased by the vibration plate 4 for the driving as a fan, the contraflow component is pushed forward (in a positive direction) by the sub-vibration plates 14a, 14b and remarkably reduced. It is thus possible to increase a blowing rate and velocity, for improving blowing effect and efficiency.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-186699

(P 2000-186699A)

(43) 公開日 平成12年7月4日 (2000. 7. 4)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード (参考)

F 0 4 F 7/00

F 0 4 F 7/00

5D107

// B 0 6 B 1/06

B 0 6 B 1/06

Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 4 O L

(全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-361779

(22) 出願日

平成10年12月21日 (1998. 12. 21)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 豊田 準一

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100062199

弁理士 志賀 富士弥 (外2名)

F ターム (参考) 5D107 AA03 AA07 BB20 CC03 CC10  
FF05

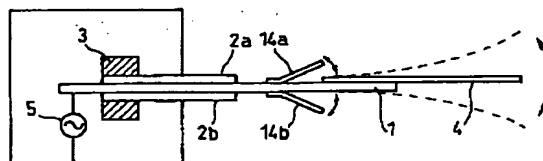
(54) 【発明の名称】 圧電バイモルフファン

(57) 【要約】

【課題】 逆流による風量、風速の低下を改善し、送風効率を向上させた圧電バイモルフファンを提供する。

【解決手段】 固定治具 3 で固定され、対向配設した一对の圧電セラミックス 2 a, 2 b 間に、バイモルフ弾性部としての金属板 1 の一端を介在させ、該金属板 1 の他端に主振動板としての振動板 4 を接合する。さらに振動板 4 の接合部付近の金属板 1 に、少なくとも振動板 4 により生じる逆流成分を低減させる副振動板 1 4 a, 1 4 b を取り付け。副振動板 1 4 a, 1 4 b の共振周波数は圧電バイモルフファンの共振周波数に合わせておく。金属板 1 が屈曲振動を行って、その振幅が振動板 4 によって拡大されファンとして駆動する時、逆流成分は、副振動板 1 4 a, 1 4 b によって前方 (正方向) へ押し流され著しく低減される。これによって風量、風速が増加し、送風効果および送風効率が向上する。

副振動板付圧電ファンの構造



1…金属板 2 a, 2 b…圧電セラミックス 3…固定治具  
4…振動板 5…交流電圧源 6…ケース  
1 4 a, 1 4 b, 2 4 a ~ 2 4 f…副振動板

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対向配設した一対の圧電体間に、バイモルフ弾性部の一端を介在させ、該バイモルフ弾性部の他端に振動部を設けて成る圧電バイモルフファンであつて、

前記振動部は、主振動板と、少なくとも前記主振動板により生じる逆流成分を低減させる副振動板とで構成されていることを特徴とする圧電バイモルフファン。

【請求項 2】 前記副振動板の共振周波数は圧電バイモルフファンの共振周波数と一致していることを特徴とする請求項 1 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 3】 前記副振動板は、前記バイモルフ弾性部の他端に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 4】 前記副振動板は、前記バイモルフ弾性部の他端に設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 5】 前記副振動板は、前記主振動板に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 6】 前記副振動板は、前記主振動板に設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 7】 前記副振動板は、前記主振動板に設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 8】 前記副振動板は、前記主振動板に設けられていることを特徴とする請求項 4 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 9】 前記副振動板は複数個で構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 10】 前記副振動板は複数個で構成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 11】 前記副振動板は複数個で構成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 12】 前記副振動板は複数個で構成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 13】 前記副振動板は複数個で構成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 14】 前記副振動板は複数個で構成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 15】 前記副振動板は複数個で構成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 16】 前記副振動板は複数個で構成されていることを特徴とする請求項 8 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 17】 前記主振動板及び／又は副振動板は、高分子フィルムで構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 18】 前記主振動板及び／又は副振動板は、高分子フィルムで構成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 19】 前記主振動板及び／又は副振動板は、高分子フィルムで構成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 20】 前記主振動板及び／又は副振動板は、高分子フィルムで構成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 21】 前記主振動板及び／又は副振動板は、高分子フィルムで構成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 22】 前記主振動板及び／又は副振動板は、高分子フィルムで構成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 23】 前記主振動板及び／又は副振動板は、高分子フィルムで構成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 24】 前記主振動板及び／又は副振動板は、高分子フィルムで構成されていることを特徴とする請求項 8 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 25】 前記主振動板及び／又は副振動板は、高分子フィルムで構成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 26】 前記主振動板及び／又は副振動板は、高分子フィルムで構成されていることを特徴とする請求項 10 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 27】 前記主振動板及び／又は副振動板は、高分子フィルムで構成されていることを特徴とする請求項 11 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 28】 前記主振動板及び／又は副振動板は、高分子フィルムで構成されていることを特徴とする請求項 12 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 29】 前記主振動板及び／又は副振動板は、高分子フィルムで構成されていることを特徴とする請求項 13 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 30】 前記主振動板及び／又は副振動板は、高分子フィルムで構成されていることを特徴とする請求項 14 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 31】 前記主振動板及び／又は副振動板は、高分子フィルムで構成されていることを特徴とする請求項 15 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項 32】 前記主振動板及び／又は副振動板は、高分子フィルムで構成されていることを特徴とする請求

一方向性炭素繊維複合材料で構成されていることを特徴とする請求項 17 に記載の圧電バイモルフファン。

【請求項５０】 前記主振動板及び／又は副振動板は、  
一方性炭素繊維複合材料で構成されていることを特徴  
とする請求項１８に記載の圧電バイモルフアン。

【請求項５１】 前記主振動板及び／又は副振動板は、  
一方性炭素繊維複合材料で構成されていることを特徴  
とする請求項１９に記載の圧電バイモルフアン。

【請求項５２】 前記主振動板及び／又は副振動板は、  
一方性炭素繊維複合材料で構成されていることを特徴  
とする請求項２０に記載の圧電バイモルフアン。

【請求項５３】 前記主振動板及び／又は副振動板は、  
一方性炭素繊維複合材料で構成されていることを特徴  
とする請求項２１に記載の圧電バイモルフアン。

【請求項５４】 前記主振動板及び／又は副振動板は、  
一方性炭素繊維複合材料で構成されていることを特徴  
とする請求項２２に記載の圧電バイモルフアン。

【請求項５５】 前記主振動板及び／又は副振動板は、  
一方性炭素繊維複合材料で構成されていることを特徴  
とする請求項２３に記載の圧電バイモルフアン。

【請求項５６】 前記主振動板及び／又は副振動板は、  
一方性炭素繊維複合材料で構成されていることを特徴  
とする請求項２４に記載の圧電バイモルフアン。

【請求項５７】 前記主振動板及び／又は副振動板は、  
一方性炭素繊維複合材料で構成されていることを特徴  
とする請求項２５に記載の圧電バイモルフアン。

【請求項５８】 前記主振動板及び／又は副振動板は、  
一方性炭素繊維複合材料で構成されていることを特徴  
とする請求項２６に記載の圧電バイモルフアン。

【請求項５９】 前記主振動板及び／又は副振動板は、  
一方性炭素繊維複合材料で構成されていることを特徴  
とする請求項２７に記載の圧電バイモルフアン。

【請求項 60】 前記主振動板及び／又は副振動板は、  
一方性炭素繊維複合材料で構成されていることを特徴  
とする請求項 28 に記載の圧電バイモルフアン。

【請求項 61】 前記主振動板及び／又は副振動板は、  
一方性炭素繊維複合材料で構成されていることを特徴  
とする請求項 29 に記載の圧電バイモルフアン。

【請求項 6 2】 前記主振動板及び／又は副振動板は、  
一方性炭素繊維複合材料で構成されていることを特徴  
とする請求項 3 0 に記載の圧電バイモルフアン。

【請求項 6 3】 前記主振動板及び／又は副振動板は、  
一方性炭素繊維複合材料で構成されていることを特徴  
とする請求項 3 1 に記載の圧電バイモルフアン。

【請求項 6 4】 前記主振動板及び／又は副振動板は、  
一方向性炭素繊維複合材料で構成されていることを特徴  
とする請求項 3 2 に記載の圧電バイモルフアン。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は圧電セラミックス等

の圧電材料の屈曲振動を利用した圧電バイモルフファンに関する。

#### 【0002】

【従来の技術】電子機器内で部分的に配置されているLSIあるいはCPU等は局所的な発熱源となっている。このような局所的発熱源を冷却する場合、従来の電子機器内全体を強制風冷する方式では、非常に効率が悪く装置が大型化する等の欠点がある。そのため、このような局所発熱源を個別に冷却する方法が望まれているが、目的に合致するものは存在していないのが現状である。

【0003】圧電バイモルフを用いた圧電ファンは、電磁障害がなく発熱源に近接して使用することができ、小型、低消費電力、構造が簡単である等の利点を持っている。従来の圧電バイモルフファンは例えば図4のように構成されていた。図4において、1はバイモルフ素子の弾性板である金属板であり、例えばリン青銅板で構成されている。この金属板1の上下面にはPZTと呼ばれる圧電セラミックス2a、2bが接着されている。このバイモルフ素子の一端は固定治具3によって固定され、他端には図4(b)のようにプラスチックフィルム等の振動板4が接合されている。

【0004】前記金属板1および圧電セラミックス2a、2bには、交流電圧源5からバイモルフ素子の共振周波数の正弦波電圧が印加されるように構成されている。図4(c)のように前記上側圧電セラミックス2aが伸びるとき、下側圧電セラミックス2bが縮むように構成すると、電圧の極性に応じて金属板1が屈曲振動を行い、先端部がうねり状の振動をする。これによって振動板4の共振により先端部の振幅が大きく拡大されファンとして駆動する。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の圧電バイモルフファンにおける空気の流れは、振動板が移動するにつれて渦が生成され、斜め前方に放出するサイクルを繰り返す。すなわち図5に示すように、空気は振動板4を回り込んで離渦を形成するもの、斜め前方に押し出されて壁面に衝突して吐出するものおよび吸入側に逆流するものに分かれる。

【0006】これらの流れのうち、衝突、逆流は風量、風速の低下の大きな問題となっている。特に逆流成分による送風効果の低減は大きく、これによる送風効率の低下は著しいものであった。

【0007】本発明は上記の点に鑑みてなされたものでその目的は、逆流による風量、風速の低下を改善し、送風効率を向上させた圧電バイモルフファンを提供することにある。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】(1)本発明は、対向配設した一対の圧電体間に、バイモルフ弾性部の一端を介在させ、該バイモルフ弾性部の他端に振動部を設けて成

る圧電バイモルフファンであって、前記振動部は、主振動板と、少なくとも前記主振動板により生じる逆流成分を低減させる副振動板とで構成されていることを特徴としている。

【0009】また前記副振動板の共振周波数は圧電バイモルフファンの共振周波数と一致していることを特徴とし、前記副振動板は、前記バイモルフ弾性部の他端に設けられていることを特徴とし、前記副振動板は、前記主振動板に設けられていることを特徴とし、前記副振動板は複数個で構成されていることを特徴とし、前記主振動板及び／又は副振動板は高分子フィルムで構成されていることを特徴とし、前記主振動板及び／又は副振動板は一方向性炭素繊維複合材料で構成されていることを特徴としている。

【0010】(2)一対の圧電体とバイモルフ弾性部間に例えば正弦波が印加されることにより、バイモルフ弾性部が屈曲振動し、振動部により振動が拡大され風を起こす。このときの風の流れは、主振動板の振動により前方に進む流れの他に逆流する流れも存在するが、該逆流成分は副振動板によって低減、阻止される。このため前記逆流による風量低下は改善され、風速が速くなるとともに、送風効率が向上する。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の一実施形態例を説明する。図1において図4と同一部分は同一符号をもって示している。図1において図4と異なる点は、金属板1の、振動板4(主振動板)との接合部に近い部位の上下面に、例えばプラスチックフィルムから成る副振動板14a、14bを各々取り付けたとにあり、その他の部分は図4と同一に構成されている。

【0012】尚、副振動板14a、14bは図1のように金属板1に取り付けるに限らず、振動板4に取り付けても良い。

【0013】上記のように構成された装置において、図4で説明したように金属板1が屈曲振動を行って、その振幅が振動板4によって拡大されファンとして駆動する場合、図2に示すように逆流して流れてくる風は副振動板14a、14bによって前方(正方向)へ押し流され、逆流成分は著しく低減される。これによって風量、風速が従来のものより増加し、送風効果および送風効率が向上する。

【0014】ここで、風速の改善度合は副振動板14a、14bの共振周波数が圧電バイモルフファンの共振周波数に一致しているかどうかにより効果が異なる。すなわち副振動板14a、14bの共振周波数がずれている場合、風速の改善は約10%であった。一方副振動板14a、14bの共振周波数を合わせた場合、風速の改善は約50%であった。

【0015】上記実施形態例は副振動板を2個追加した

例であるが、これに限らず例えば図3のように6個の副振動板24a～24fを取り付けたり、またそれ以外の個数の副振動板を追加しても同様の作用、効果が得られる。

【0016】また前記振動板4、副振動板14a、14b、24a～24fは、プラスチックフィルムに限らず、ポリエステル等の高分子フィルムや一方向性炭素繊維複合材料等で構成しても良い。この場合は装置全体を軽量化することができ、騒音が生じることは無い。

【0017】

【発明の効果】(1) 以上のように本発明によれば、ファン駆動時の逆流を低減し、風量、風速低下を改善することができ、これによって送風効果、送風効率が著しく向上する。

【0018】(2) また副振動板の共振周波数を圧電バイモルフファンの共振周波数に合わせることで、より一層送風効果、送風効率が向上する。

【0019】(3) また振動部を高分子フィルムや一方向性炭素繊維複合材料で構成することにより、装置全体を軽量化することができ、騒音が生じることはない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の圧電バイモルフファンの一実施形態例を示す全体構成図。

【図2】本発明の一実施形態例の要部断面図。

【図3】本発明の他の実施形態例の要部断面図。

【図4】従来の圧電バイモルフファンの一例を示し、

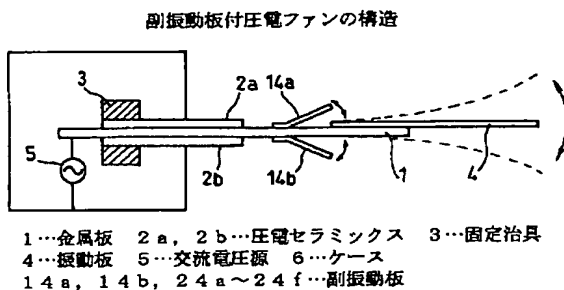
10 (a)は全体構成図、(b)は要部断面図、(c)は要部説明図。

【図5】圧電ファンの空気の流れを示す説明図。

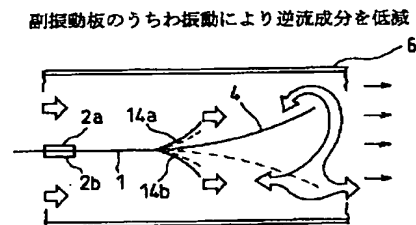
【符号の説明】

1…金属板、2a、2b…圧電セラミックス、3…固定治具、4…振動板、5…交流電圧源、6…ケース、14a、14b、24a～24f…副振動板。

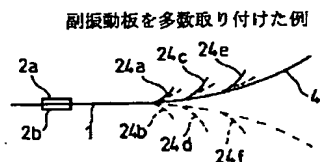
【図1】



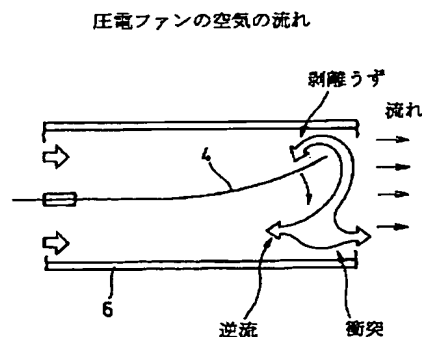
【図2】



【図3】



【図5】



【図4】

従来構造物

